第23卷 第3期　古脊椎动物学报　Vol. XXIII, No. 3
1985年7月　VERTEBRATA PALASIATICA　July, 1985

湘西早志留世溶溪组无颌类的发现及其意义

潘　江　　曾祥渊
（地质矿产部地质博物馆）　（湖南省地质矿产局区域地质调查队）

关键词　湘西　早志留世　无颌类

内 容 提 要

本文记述了在湖南西部早志留世 Llandovery 期溶溪组发现的多鳃鱼目一新科——大庸鱼科（Dayongaspidae fam. nov），其标本代表了中国迄今为止地质时代最早的海生早期脊椎动物化石，并进而论证了中国的盔甲鱼类发生在近岸浅海地区，而不是大陆淡水盆地，其时代为前早志留世。扬子区是这类无颌类的发源地。

一、前　　言

早在1975年，湖南省地质矿产局区域地质调查队曾在湘西下志留统溶溪组发现过一些鱼类化石碎片，但一直没有采集到较为完整的标本。1982年10月，我们在原发现者王维沛同志的陪同下，终于在大庸县温塘早志留世溶溪组上部发现了较为完整的多鳃鱼类的头甲及中华棘鱼刺。这一发现，代表中国迄今为止地质时代最早的海生脊椎动物化石。由于这些化石产于浅海相地层，并与大量腕足类（以舌形贝为主）同层保存，因而对于研究盔甲鱼类和棘鱼的习性及生活环境提供了重要的依据。

在研究工作中承湖南省地质局大力支持，王君美同志等绘制插图，湖南区域地质调查队钟传禄、丛树芝等同志摄影，特此致谢。

二、标 本 记 述

多鳃鱼目 Polybranchiaspiformes Liu 1965

大庸鱼科（新科）Dayongaspidae (fam. nov.)

特征　中等大小的多鳃鱼目化石。头甲略呈三角形，其侧缘具有紧密排列的三角形小刺。内角很发育，并大于胸角。鼻垂体孔略呈圆形。靠近吻缘。眶孔较大，前位，靠近鼻垂体孔。中横联络支两条。纹饰由细小的星状突起组成。

比较　就头甲的一般形态而论，这一新科的特征与多鳃鱼科相比，两者最为相近。因

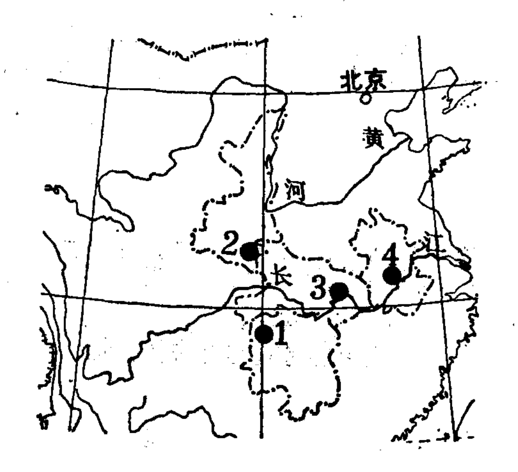


图 1　早志留世及中志留世盔甲鱼类化石地点位置图

1.湘西大庸早志留世溶溪组上部；2.陕南紫阳早志留世吴家河组顶部；
3.湖北武汉中志留世锅顶山组上部；4.皖北巢县中志留世坟头组上部

Fig. 1　Localities of Early and Middle Silurian Eugaleaspida in China

1. Dayong, Hunan Province, Early Silurian, Rongxi Fm.; 2. Ziyang, Shaanxi Province, Wujiahe Fm., Early Silurian; 3. Wuhan, Hubei Province, Middle Silurian, Goudingshan Fm.; 4. Chaoxian, Anhui Province, Middle Silurian, Fentou Fm.

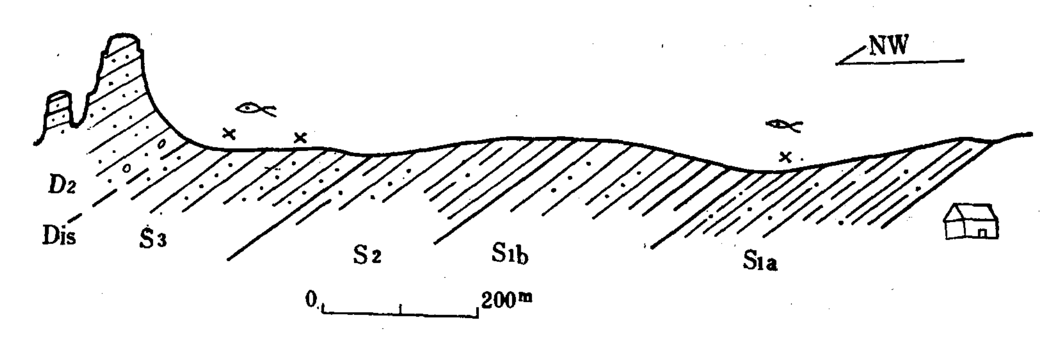


图 2　湘西大庸县城北西36公里温塘村附近志留纪及泥盆纪地层示意剖面图

Dis，平行不整合；D_2，中泥盆世云台观组，黄色石英砂岩，原约 200m；S_3，晚志留世小溪峪组（亦称小溪组或迴星哨组），根据下伏地层所含无脊椎动物群的研究，杨学长等认为其时代为中志留世（见古生物学报，1982，21 卷 4 期），上部通称"管状砂岩"，富产管状虫迹及少量甲胄鱼类，下部以红色泥岩为主，通称"上红层"，厚约 180m；S_2，秀山组上段，中志留世，黄绿色泥岩为主，富产三叶虫、腕足类等；S_{1b}，早志留世秀山组下段，绿色泥岩及砂岩，厚约 200m；S_{1a}，早志留世溶溪组（亦称下红层），以紫红色泥岩为主，局部为绿色砂岩夹层，顶部产本文描述的多鳃鱼目化石，厚约 200m

Fig. 2　Silurian and Devonian section near Wentang village, 36 km NW of Dayong town, Hunan Province

Dis, disconformity; D_2, Middle Devonian Yuntaiguan Formation, yellow quartzite, about 200m; S_3, Late Silurian (or Middle Silurian) Xiaoxiyu Formation (Xiaoxi Fm. or Huixingshao Fm.), upper part (Tubular Sandstone) green sandstone, locally intercalated with mudstones, yielding Eugaleaspid (agnatha), placodermi and trece fossils, lower part ("Upper Red Beds") purple and green mudstones and sandstones, about 180m; S_2, Middle Silurian, Upper Member of Xiushan Formation, yellowish green mudstones and sandstones, yielding trilobites and brachiopods; S_{1b}, Early Silurian, Lower Member of Xiushan Fm., green mudstones and sandstone, about 200m; S_{1a}, Early Silurian Rongxi Fm.("Lower Red Beds")purple mudstones, locally intercalated green sandstones, yielding *Dayongaspis hunanensis* (gen. et sp. nov.) and *Sinacanthus* sp., about 200m

为其鼻垂体孔均略呈卵圆形，感觉沟系统为典型的多鳃鱼类类型，吻缘圆钝，胸角呈叶状（刘玉海，1975），但仍有明显的区别：多鳃鱼科的头甲呈纵长的心脏形，边缘圆滑，无内角；而这一新科的头甲呈横宽的三角形，边缘有三角形小齿，而且具有发育的内角，并明显大于胸角，且向后突伸。再者，前者的眶孔靠近头甲侧缘，并远离鼻垂体孔及头甲中线，而后者的眶孔靠近鼻垂体孔及头甲中线；此外，多鳃鱼科一般只有一条背中联络枝，连接两侧的主侧线沟，而新科则具二条。综合以上所述，本文所描述的新材料，无疑应代表多鳃鱼目的另一新科。

大庸鱼（新属）*Dayongaspis* gen. nov.

属及属型种的特征　头甲中等大小，略呈三角形，其侧缘较平直，明显向两侧展开。头甲长约 6—7 厘米，宽约 10 厘米。眶孔较大，前位，靠近鼻垂体孔后侧缘。主侧线沟与眶下沟相连；眶下沟呈连线；每侧具 8 条侧横枝；中横联络枝二条。

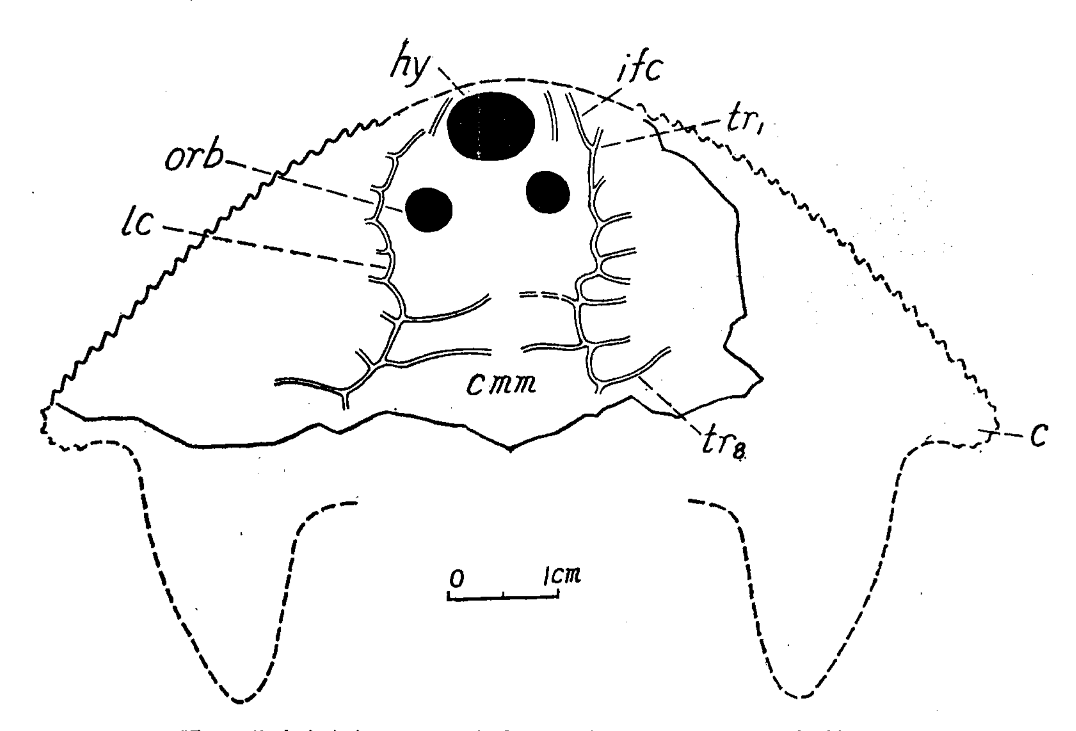


图 3　湖南大庸鱼 *Dayongapis hunanensis* gen. et sp. nov. 头甲复原图

am 前缘沟；c，胸角；cmm，背中联络枝；ifc，眶下沟；lc，主侧线沟；na，鼻垂体孔；orb，眶孔；tr1—8，主侧线沟横枝 1—8。头甲前部依 G. M. V. 1782，其后部参考 G. M. V. 1783

Fig. 3 *Dayongaspis hunanensis* gen. et sp. nov. Reconstruction of cephalic shield, based largely on G. M. V. 1782, holotype

am, anterior marginal canal; c, cornu; cmm, median dorsal commissure; ifc, infraorbital canal; lc, main lateral canal; na, naso-hypophysial opening; orb, orbital opening; tr_{1-8}, transversal branches of the main lateral canal

湖南大庸鱼(新属新种) *Dayongaspis hunanensis* gen. et sp. nov.

(图 3—4; 图版 I—II)

正型标本 一件后缘残缺的头甲及其外模,登记号: G. M. V1782

其它标本 一件右侧腹环及其外模,并保存完整的胸角及内角,登记号: G.M.V1783

产地及层位 湖南大庸县温塘。早志留世溶溪组上部。

描述 正型标本为一后缘及右侧缘残缺不全的头甲,其吻缘也稍有残缺,其中背部因受挤压而稍有破碎和位移,但鼻垂体孔、眶孔、感觉沟系统保存很清楚。而另一件为右侧腹环,保存了右胸角及其内角,因而,根据这两件标本,可以复原其头甲的基本特征,如图3所示,头甲呈横宽的三角形。

关于头甲的一般形态特征,与多鳃鱼类基本一致,即头甲沿吻缘及两侧缘折向腹面,形成半圆形的腹环,外鳃孔开口于头区腹面腹环内侧。根据上述两件标本,头甲吻缘可能不具吻突,略呈横宽的三角形,两侧缘平直,而不明显拱曲。沿侧缘边缘有排列紧密的三角形小齿。背中脊是否发育,尚不了解。正型标本保存长度为 5.0 厘米,估计长 6—7 厘米,保存宽度为 8.5 厘米,估计宽约 10.0 厘米。

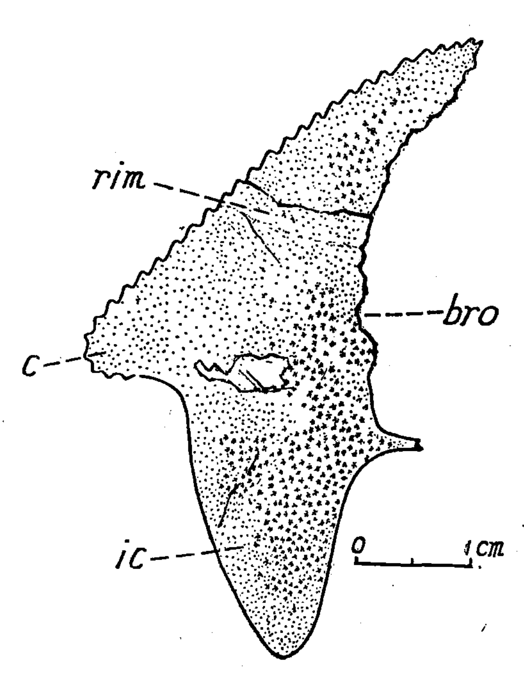


图 4 湖南大庸鱼(新属新种) *Dayongaspis hunanensis* (gen. et sp. nov.) 示右侧腹环(rim),胸角 (c)及其内角 (Ic) 的腹面,并保存最后一个外鳃孔(bro)。依 G. M. V 1783 标本。

Fig. 4 *Dayongaspis hunanensis* gen. et sp. nov. Reconstruction of ventral rim, based on G. M. V1783.

c, cornu; ic, inner cornu; bro, external branchia opening; rim, ventral rim

V 1783 保存了完整的胸角,短而宽,呈叶状,伸向侧方,在其内侧并保存了完整的内角,亦呈叶状,伸向后方。在胸角的两侧及内角的外侧,均未保存三角形小齿。胸角长 9 毫米,宽 11 毫米。内角长 24 毫米,宽 17 毫米。头甲从现有标本观察,腹面后中部没有闭合。头甲腹环内侧仅在后端保存了长约 6 毫米的自然边缘,显示鳃孔开口位于腹环内侧,但具有多少鳃孔尚不了解。

鼻垂体孔略呈圆形,前缘不完整。在该孔内的右侧保存一腕足类(海豆芽)。孔口并无骨片覆盖,孔的直径约 11 毫米。

眶孔保存很清楚,圆形,较大,直径 4.5 毫米,彼此虽分离,但较其它属种明显向前中靠拢,相距仅 7 毫米,而且距鼻垂体孔的后缘也很近,只有 2.5 毫米。孔口朝向背上方,而不靠近头甲侧缘。

感觉沟系统保存很清楚,尤以外模的左侧为最清晰,主侧线沟曲度大,每侧具侧横枝 7 条,其末端不分叉。中横联络枝二条,分别与第 5 、第 6 侧横枝相连。在眶孔之前,具有一

对很短的前缘沟。眶下沟呈连线，前端延伸至头甲吻缘，后端与主侧线沟相连。呈V形的眶上沟在当前的标本中没有保存，有待进一步证实。

纹饰为典型的多鳃鱼类类型，由细小的星状突起组成，但小而密集。表层风化后，也显示海绵层的蜂窝状结构。

三、关于盔甲鱼类的生活环境

自从在湖北武汉汉阳锅顶山组上部，安徽巢县坟头群上段（王士涛等，1980）发现中志留世汉阳鱼目化石之后，近几年，我们先后在湘西早志留世秀山组和溶溪组，也相继发现大量中华棘鱼(*Sinacanthus*)的棘，而且在溶溪组上部找到了上述多鳃鱼目的头甲（Pan，1984，107）。1980 年付力浦同志和潘江同在陕南紫阳县早志留世吴家河组发现了多鳃鱼类的碎片，它们与笔石共存。此外，在湖北、江西、安徽、贵州的下志留统也经常有棘鱼棘的报道。这些众多的事实，说明中国扬子区早及中志留世脊椎动物分布甚广，地质时代可靠。因为含这些早期脊椎动物化石的地层，均产有大量的足以阐明地质时代的无脊椎动物群，它们为近岸浅海相沉积。

多鳃鱼类化石既已在早志留世海相地层中被发现，说明在我国分布很广的无颌类——盔甲鱼类的开始发生时代，不是早泥盆世，而应是早志留世或早志留世之前。因此，中国的最早的脊椎动物今后有极大的可能将在奥陶纪地层中被发现。

由于产盔甲鱼类和棘鱼的地层为近岸浅海相沉积，并与腕足类、笔石等共生，且往往共同保存在同一标本中，因此，有力地说明盔甲鱼类和棘鱼的栖息地（habitat），最初是近岸浅海地带，直至晚志留世才逐渐向大陆盆地迁移，聚集，但更多的类群改以淡水盆地为“家”，还是从早泥盆世初期开始。习性和生活环境的改变，无疑是与当时的海陆变迁，陆生植物的普遍兴旺发达，内陆和外盆地中无脊椎动物等的大发展分不开的。这些变化为这些早期脊椎动物，如云南曲靖、四川龙门山等地区的早泥盆世盔甲鱼群，提供了膳食之源。当然也还有一小部分属种，仍栖息在陆缘宾海的河口地区和浅海地带，营底栖生活，例如贵州的都匀包阳鱼（潘江等，1978），但一般种群单一。而进入淡水大陆盆地的，则开始有了明显的辐射。总之，早、中志留世的海生盔甲鱼类，属种单一，到晚志留世(潘江等，1983)才稍有改观，至早泥盆世初期才进入所谓“鱼类时代”，属种众多(刘玉海，1975；潘江等，1978，1981，王念中等，1982)，以非海生者为主。

至于盔甲鱼类的发源地区问题，由于中国以往所记述的标本多采自滇东的下泥盆统，因而给人们以先入为主的概念。但实际上，从已掌握的资料分析，盔甲鱼类的发生时代，应为早志留世或之前。而滇东曲靖一带缺失中、下志留统，只有晚志留世沉积，因而盔甲鱼类的“故乡”，可以肯定并不在滇东。目前查阅盔甲鱼类的“家谱”，不难看出，扬子区(指地层区划)的中部，即湘西一川东南一带，也就是扬子区与华南区的边界地带，极其可能为其发源地区，并从这里分别向滇东(上扬子区)和下扬子区迁移发展。

（1984 年 11 月 22 日收稿）

参 考 文 献

刘玉海，1975；川滇早泥盆世无颌类。古脊椎动物与古人类，**13**(4)，202—216。
潘江、王士涛，1978；中国南方泥盆纪无颌类及鱼类化石。华南泥盆纪会议论文集，298—333。
潘江、王士涛，1981；云南早泥盆世多鳃鱼类的新发现。古脊椎动物与古人类，**19**(2)，113—121。
潘江、王士涛，1983；江西修水西坑组多鳃鱼目一新科，古生物学报，**22**(5)，505—509。
王念忠、王俊卿，1982；记一新的无颌类化石兼论多鳃鱼类的分类地位。同上，99—105。
王士涛、夏树芳等，1980；安徽巢县无颌类和鱼类化石的发现及其地层意义。中国地质科学院院报，地质研究所分刊，1卷，2号，101—112。
Pan Jiang, 1984, The Phylogenetic Position of the Eugaleaspida in China. *Proc. Linn. N. S. W.*, **107**(3), (1983) 1984: 309—319.

DAYONGASPIDAE, A NEW FAMILY OF POLYBRANCHIASPIFORMES (AGNATHA) FROM EARLY SILURIAN OF HUNAN, CHINA

Pan Jiang
(Museum of Geology, Ministry of Geology and Mineral Resources)

Zeng Xiangyuan
(Regional Geological Surveying Team, Bureau of Geology and Mineral Resources of Hunan Province)

Key words Hunan, China; Early Silurian (Llandovery); Agnatha

Abstract

The Llandovery jawless vertebrate described in this paper was collected by the authors during the 1982—1983 field seasons from the uppermost part of Rongxi Formation in Wentang, Dayong district, western part of Hunan Province (see fig. 1 and fig. 2). It is the jawless vertebrate discovered in China and oldest in Asia as well.

The early vertebrates in China are chiefly distributed in the Lower Yangtze River (Chang Jiang) region. Their earliest record is from the Upper Llandovery marine formations of South China. The Eugaleaspida are known only from China and are regarded as endemic early vertebrates. The Hangyangaspids and Polybranchiaspids were epicontinental forms of Early and Middle Silurian of China.

All the specimens described are in the collections of the Museum of Geology, Beijing.

Polybranchiaspiformes Liu 1965

Dayongaspidae (fam. nov.)

***Dayongaspis*. (gen. nov.)**

***Dayongaspis hunanensis* (gen. et sp. nov.)**

(pls. 1—2, figs. 3—4)

Polybranchianspiforms of medium size, cephalic shield nearly triangular in outline, length from rostrum to tip of inner cornua abcut 6—7 cm, maximum width about 10

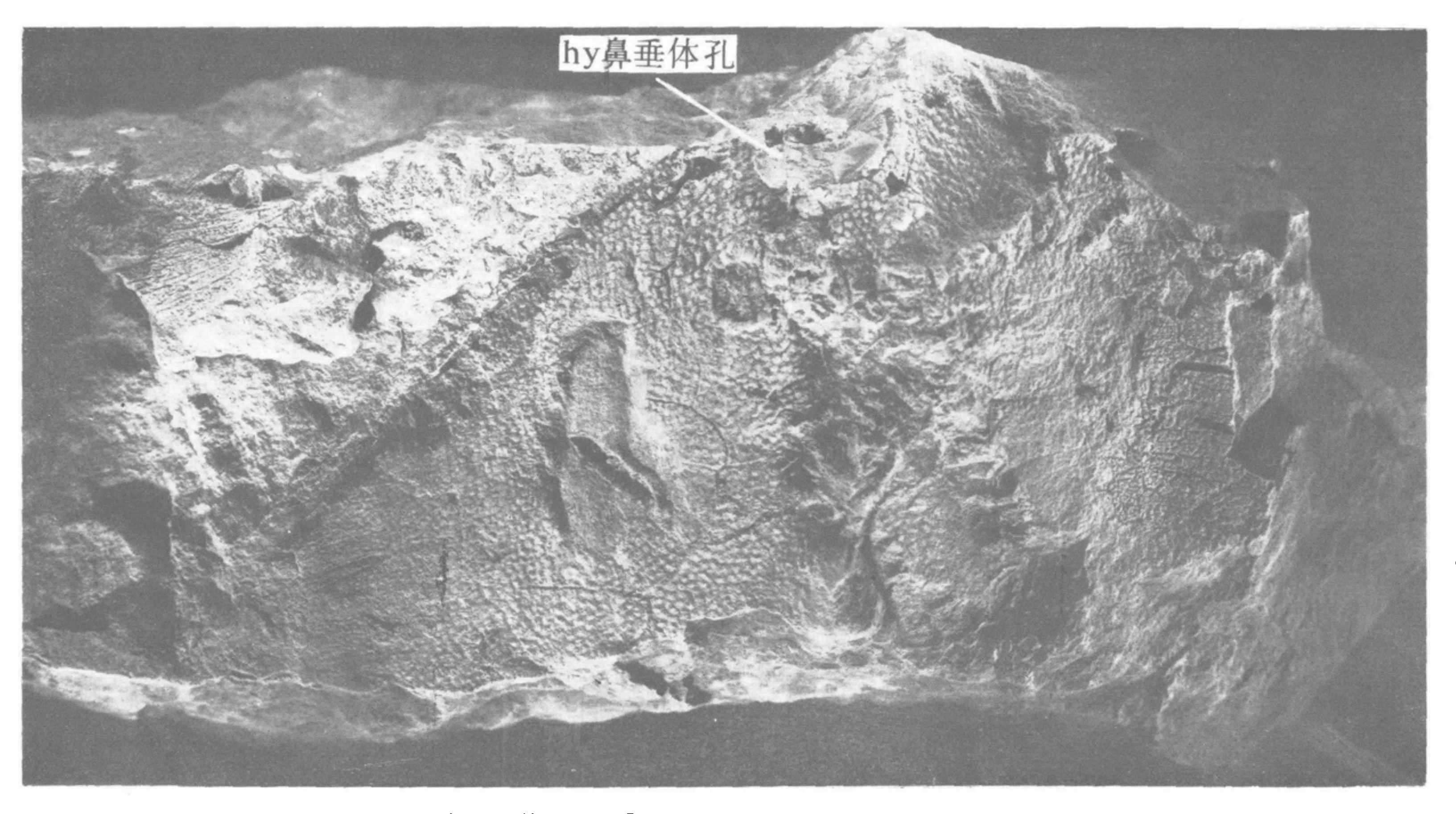
cm, the length shorter than the breadth, lateral margines serrated. Naso-hypophysial opening circular in shape and near to the rostral margin. Orbital opening near to the mid-line of cephalic shield and naso-hypophysial opening. Pectoral cornua and inner lateral cornua well developed, but of the two the latter much bigger than the former. A pair of longitudinal main lateral canals, with eight shorter transerversal branches, and two median dorsal commissura canals.

图 版 II 说 明

湖南大庸鱼(新属新种) *Dayongaspis hunanensis* gen. et sp. nov.

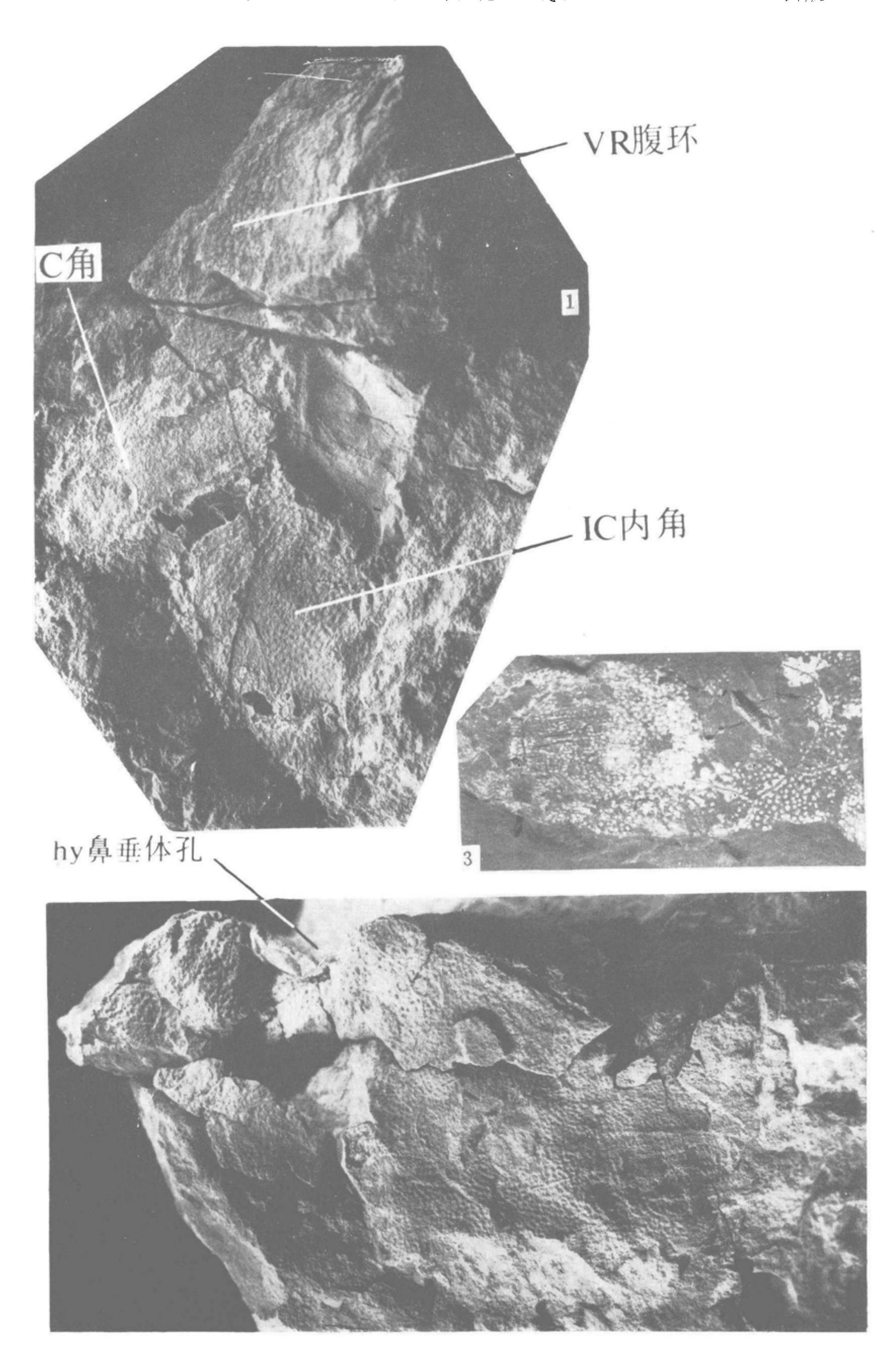
1.头甲右侧腹环，编号 G. M. V1783, right ventral C, 角(cornu); Ic, 内角(inner cornu); VR, 腹环 (ventral rim), ×1.62. 一不完整的头甲外模，正型标本，编号 G. M. V1782b, *a counterpart of cephalic shield, holotype*, hy, 鼻垂体孔 (naso-hypophysial opening), ×1.1

3.头甲右侧缘靠近胸角部分的放大，依正型标本 G. M. V1782a (见图版 I)，显示在其侧缘具有密集的三角形小齿，中　横联络枝二条，*specimen showing some small spines in left lateral margin of cephalic shield* (G. M. V1782a), and with two median dorsal commissures in the median part of cephalic shield, ×1.8



湖南大庸鱼(新属新种) *Dayongaspis hunanensis* gen. et sp. nov.

头甲背视，其右侧缘、后缘及吻缘残缺，左侧缘完整。正型标本，编号 M. G. V1782a, an incomplete cephalic shield, holotype, hy, 鼻垂体孔 (naso-hypophysial opening), ×2



（图版说明见 213 页）